

## АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ОБРАБОТКЕ

Каждый способ резания металлов характеризуется видом подводимой энергии, кинематическим соотношением движений инструмента и детали, схемой срезания припуска, режимами резания, определяющими динамическое взаимодействие, а также комбинациями с другими видами энергии, приемами и инструментами. На процесс резания в первую очередь влияют характеристики материала детали – химический состав, механические свойства, структура (зернистость), физические параметры (теплопроводность, электромагнитные свойства, тепловое расширение, агрегатные и фазовые превращения и др.). В зоне пластических деформаций металл находится в условиях, совершенно отличных от нормальных, поэтому его свойства должны учитываться в соответствии с реальными температурами, давлениями и скоростями.

Важным является то, что сами параметры (температура, деформация и ее скорость, механические характеристики) непрерывно и в очень широких пределах изменяются в самой зоне стружкообразования. При высоких температурах и скоростях течения материала в зоне стружкообразования одновременно можно наблюдать различные фазы состояния металла.

Эффект высокоскоростного резания по-разному проявляется в бесконечном интервале скоростей. В определенном интервале скоростей температура возрастает настолько, что резание практически невозможно из-за разупрочнения материала режущей кромки инструмента. Однако в областях, лежащих ниже и выше этого интервала скоростей, температура уменьшалась, и резание становилось практически осуществимым. Уменьшение температуры можно объяснить уменьшением сил и работы резания.

Возможность высокоскоростной обработки была впервые теоретически обоснована и экспериментально доказана К. Саломоном. Исследуя отрезку алюминиевых листов дисковой фрезой большого диаметра при различных скоростях резания (до 16500 м/мин), он пришел к выводу, что при повышении скоростей резания температура резания сначала резко возрастает, а затем столь же резко падает. Таким образом, существует две критические величины скорости резания, ограничивающие диапазон, в котором из-за слишком высоких температур процесс резания происходить не может.

Критическая скорость деформации повышается с ростом температуры, так как с увеличением скорости деформации уменьшается время рекристаллизации, и она происходит при более высоких температурах. С ростом скорости деформации уменьшается влияние температуры и увеличиваются напряжения, что свидетельствует о большем влиянии скоростного фактора на упрочнение материала, чем влияние температуры на разупрочнение.

Возможность осуществления сверхскоростного резания ограничивается предельной температурой резания, равной меньшей из температур плавления инструментального и обрабатываемого материалов. Управляя периодичностью резания, можно подобрать такую стойкость инструмента при сверхскоростном резании, которая в пересчете на путь резания превысит стойкость при традиционных режимах.

1. Кузнецов В.Д. Физика резания и трение металлов и кристаллов. //Избранные труды. М.: Наука, 1977. 310 с.
2. Ермаков Ю.М. Выбор оптимальной скорости резания на основе стойкостной зависимости для режущего инструмента. М.: ВНИИТЭМР, 1986. 64 с.
3. Ермаков Ю.М. О скорости резания и сверхскоростном резании // Станки и инструмент 1994. № 6. С.29-34.